



**CARA MEMBUAT DATA KOORDINAT DIGITAL DARI AREA
PENAMBANGAN BATU SPLIT YANG BERSUMBER DARI DATA
THEODOLITH KONVENSIONAL**

*How To Create Digital Coordinate Data From Split Stone Mining Area That
Sources From Conventional Theodolith Data*

Jarwanto

Akademi Teknik Pembangunan Nasional

Email: jarwanbjb@gmail.com

Abstract

Sokkisha's conventional Theodolith units can be used for land mapping, but the results can be digitized according to the current software format. The data obtained are data on azimuth direction, optical distance, elevation which are recorded manually and processed using Microsoft Excel software. The results obtained are data that have x, y and z coordinates and are then supplemented with data that has: number, easting ("x"), northing ("y"), elevation ("z") and description or description. This data is called data abbreviated as PENZD data which is transferred first using a notepad to be entered into Autocad Landesktop 2009 software. In Autocad Landesktop 2009 PENZD data is visualized in vector form so that contours can be made or as virtual lines that have the same height and can be read by exporting it into a file with a dxf extension that can be read by other software such as Minescape, Surpac, 12 D, Terramodel or other vector-based software.

Keywords: *Theodolith Sokkisha, PENZD format data, Autocad Landesktop 2009, file extension dxf*

Abstrak

Unit *Theodolith* konvensional Merk Sokkisha dapat digunakan untuk pemetaan lahan, namun hasilnya dapat digitalisasi sesuai format *software* saat ini. Data yang diperoleh adalah data arah *azimuth*, jarak optis, elevasi yang dicatat secara manual dan diolah menggunakan *software Microsoft Excel*. Hasil yang didapatkan adalah data yang mempunyai koordinat x, y dan z dan selanjutnya dilengkapi dengan data yang mempunyai : nomor, *easting* ("x"), *northing* ("y"), elevasi ("z") dan deskripsi atau keterangan. Data ini disebut data yang disingkat sebagai data PENZD yang ditransfer dulu menggunakan notepad untuk dapat dimasukkan ke dalam *software Autocad Landesktop 2009*. Pada *Autocad Landesktop 2009* data PENZD divisualisasikan dalam bentuk vektor sehingga dapat dibuat kontur atau sebagai garis virtual yang mempunyai ketinggian yang sama dan dapat dibaca dengan cara di-ekspor menjadi *file* yang ber-ekstensi dxf yang dapat dibaca oleh *software* lain seperti *Minescape, Surpac, 12 D, Terramodel* ataupun *software* lain yang berbasis vektor.

Kata Kunci: *Theodolith Sokkisha, data format PENZD, Autocad Landesktop 2009, file ekstensi dxf*

PENDAHULUAN

Morfologi lahan yang melingkupi area penambangan batu split di Daerah Awangbangkal, Kecamatan Karangintan, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan sebagian besar merupakan perbukitan yang didominasi batuan yang ditambang menggunakan peralatan berat. Morfologi lahan dapat saja dipetakan

menggunakan peralatan terkini yang lebih canggih. Apalagi dengan teknologi *drone*, pemetaan lahan dapat dilakukan dengan cepat dan akurat. Bentuk lahan yang berada di alam tersebut divisualisasikan hingga membentuk gambar, bahkan dalam bentuk 3 dimensi yang lebih detail lagi.

Data-data koordinat untuk keperluan pemetaan dengan menggunakan peralatan canggih seperti sekarang ini sangat mudah didapatkan dengan biaya yang cukup terjangkau. Data – data tersebut didapatkan pada saat sekarang ini, sedangkan data lama masih berupa data koordinat konvensional. Data lama tersebut didapatkan dari peralatan berupa *Theodolite* konvensional dan hanya didapatkan koordinat dalam bentuk x, y dan z.

Data lama tersebut pada saat pembuatan pada waktu sebelum ada teknologi digital adalah data menggunakan unit “Theodolite” yang sangat kuno sekalipun. Namun semua data baik yang lama maupun yang baru mempunyai “platform” yang sama yaitu data koordinat. Data koordinat yang masih dalam bentuk x, y dan z tersebut dapat diubah menjadi data koordinat digital yang menyesuaikan format terbaru.

Lokasi menurut Peta Rupa Bumi Lembar Martapura 1712-52 dan Lembar Aranio 1712-24 skala 1 : 50.000 Edisi 1991 berada di Awangbangkal, Kecamatan Karangintan, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Wilayah yang dipetakan merupakan lahan tambang berupa batuan beku untuk konstruksi pembuatan jalan maupun bangunan fisik lainnya. Bila diperlukan, data digital ini untuk selanjutnya dapat dipakai untuk membandingkan perubahan dari penambangan sebelumnya dengan penambangan terkini.

METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan dalam mendapatkan data koordinat ini menggunakan peralatan sederhana berupa *theodolite Merk Sokkisha* sebagai alat utama lengkap dengan rambu ukur atau “baak”. Peralatan lain yang diperlukan meliputi : meteran dengan panjang hingga 200 meter, kompas geologi yang telah dikalibrasi, GPS navigasi merk Garmin 76csx. Peralatan pendukung lainnya berupa peralatan tulis sederhana maupun *clipboard*. Sedangkan bahan dan peralatan lain saat di laboratorium berupa Peta Rupa Bumi Lembar Martapura 1712-52 dan Lembar Aranio 1712-24 skala 1 : 50.000 Edisi 1991 yang berada di Wilayah Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Selain itu juga Peta Geologi Lembar Banjarmasin 1712 Edisi 1995. Unit komputer yang digunakan menggunakan unit computer yang dapur pacunya menggunakan AMD Ryzen 1600 dengan RAM Memory 8 GB, system operasi Windows 10 didukung dengan SSD Samsung Nand 480 GB.

Data-data dari lapangan diambil menggunakan alat ukur berupa *Theodolite* konvensional, didukung dengan “baak” atau rambu ukur dan dipadu dengan kompas geologi dan meteran. Pemetaan lapangan menggunakan unit *theodolite* yang digunakan untuk mengumpulkan data di lapangan dengan metode secara terestris (Adi D, 2015). Dijelaskannya bahwa data yang diambil di lapangan dengan menempatkan rambu ukur pada areal yang mempunyai perubahan bentuk lahan dengan jarak sekitar 5 meter antara detail satu dengan lainnya. Perekaman data ini dicatat letak panjang dan pendek jarak dari titik letak *theodolite* dengan rambu ukur dihitung dari arah utara. Untuk perbedaan ketinggian juga dicatat dengan melihat posisi teropong pada *theodolite*.

Pencatatan menggunakan alat tulis manual. Data diolah dengan acuan koordinat polygon pertama posisi *theololith* berada dan disesuaikan dengan titik detil laikoordinat menurut acuan metode x yang berarti arah bujur, y berarti arah lintang dan z yang berarti elevasi yang dihitung 0 meter dari permukaan laut.

Metode yang digunakan selanjutnya dengan mengolah data x, y dan z menjadi data digital yang mengacu dari Widigdyono, 2017 pada Buku Panduan Autocad Civil 3D Landesktop Companion 2009. Data yang telah didapatkan dibuat digital dengan mengacu pada “platform” koordinat *longitute latitute* yang didalamnya berisi data “PENZD”. PENZD adalah 5 deret data digital berupa nomor (*Page*) atau disingkat “P”, data *longitute* atau *Easting* disingkat “E”, data *latitute* atau *Northing* disingkat “N”, data ketinggian permukaan yang diukur di atas permukaan air laut yang dinotasikan ebagai “Z” dan terakhir berupa keterangan atau deskripsi yang kemudian disingkat “D”.

Menurut Darius Puas 2010, *Software Autocad Landesktop 2009* mampu mengubah data PENZD dari *notepad* menjadi data digital dengan format umum ber-ekstensi dxf. Ekstensi dxf ini adalah standar vektor digital yang dapat dibuka menggunakan *software* lain kdiharapkan dapat menjadikan data-data dari *theodolith* menjadi data digital yang mempunyai koordinat x, y dan z untuk pengembangan detil seperti *Minescape*, *12 D*, *Surpac* dan lain-lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data lapangan diambil dengan menggunakan unit *theodolith Sökkisha* konvensional yang menggunakan rambu ukur untuk mengetahui jarak. Diantara letak *theodolith* dengan letak rambu ukur didapatkan data. Yaitu berupa jarak dan perbedaan tinggi rendah. Jarak yang didapatkan adalah jarak miring. Sedangkan perbedaan tinggi rendah area didasarkan pada posisi teropong. Letak rambu merupakan letak detil yang mempunyai jumlah sangat banyak dan acak. Data-data dicatat dalam bentuk data manual menggunakan peralatan tulis biasa yang ditopang oleh *clipboard* biasa.

Letak *theodolith* dapat diketahui dengan menggunakan unit GPS Garmin 76 CSx. Dari titik poligon satu ke titik poligon berikutnya sebagai acuan dalam pembuatan detil dikoreksi dengan menggunakan tali ukur untuk jaraknya dan dipadukan dengan dengan sudut yang menggunakan kompas geologi. Setelah poligon terbentuk dan sudah dikoreksi, pembuatan detil mengacu pada posisi poligon. Di beberapa bagian , poligon dibentuk dulu, baru kemudian dibuat detil yang acuannya pada poligon yang telah terbentuk dan telah dikoreksi. Detil yang dibuat mewakili dari kondisi lapangan terutama dari perbedaan tinggi rendah dari detil disekitarnya atau menggunakan acuan tiap 5 meter titik detil sudah ada titik detil selanjutnya. Titik detil yang banyak dan acak tersebut akan terlihat seperti jaring-jaring sehingga didapat hasil yang akurat.

Pengambilan data di lapangan menggunakan *Unit Theodolith Sökkia* lengkap dengan *baak* atau rambu ukur. Rambu ukur adalah peralatan yang dilakukan *shooting* menggunakan teropong pada *Unit Theodolith Sökkia*. Pada alat ini terdapat obyek berupa angka dalam standar meter maka dapat dihitung jaraknya. Pada *baak* ini ditampilkan dalam bentuk 3 garis horizontal yang tengahnya lebih sedikit memanjang. Cara menghitungnya secara teoritis adalah garis paling atas dikurangi garis paling bawah dikurangi 2 kali garis yang ditengah dan dikalikan 100. Perhitungan sederhana inilah hasil akhirnya mendapatkan jarak seperti saat kegiatan pengukuran jarak menggunakan meteran biasa. Letak secara

azimuth didapatkan dengan melihat lensa optis pada *Unit Theodolith Sokkia*. Bila teropong diarahkan ke suatu titik, maka akan didapatkan angka yang dapat dilihat di lensa optis dengan cara mengintip di bagian sisi bawah *Unit Theodolith Sokkia*. Jarak secara optis didapatkan dari tampilan rambu yang dilihat menggunakan teropong pada *theodolith*. Pada rambu ukur terdapat 3 garis vertikal atau dinamakan sebagai benang. Pembacaan dengan manual dan ditulis juga dengan manual. Sebagai koreksi bila dicek menggunakan meteran ukur adalah :

$$D = (BA-BB) \times 100$$

Keterangan :

- D = Jarak optis (mm)
 BA = Benang Atas (mm)
 BB = Benang Bawah (mm)

Penggunaan sistem poligon yang digunakan pada pengambilan data dimulai dari poligon pertama dengan basis x, y dan z adalah 0, 0, 0. Melangkah ke posisi poligon 2, 3, 4 dan seterusnya dan akhirnya menutup kembali ke poligon pertama. Koreksinya juga sama. Angka pada poligon menggunakan posisi awal dari poligon 1 pada posisi 0, 0, 0 untuk koordinat x, y dan z nya. Pada poligon 2 didapatkan jarak dan arah *azimuth* dari poligon 1 beserta ketinggiannya. Demikian seterusnya hingga poligon terakhir dan menutup kembali ke poligon 1. Mengacu pada posisi poligon 1 dengan nilai x, y dan z adalah 0, 0 dan 0 maka disesuaikan dengan posisi GPS maka dapat dikoreksi nilai poligon semuanya seperti pada tabel. Contoh hasil koordinat yang telah dikoreksi menggunakan *Misrosoft Excel* seperti pada tabel berikut.

Jarak optis yang didapatkan merupakan jarak yang diperhitungkan terhadap sudut dari arah utara menuju ke timur atau disebut sebagai arah bujur. Selanjutnya dihitung berdasarkan arah dari sudut yang dibentuk dari arah ke timur dan selatan atau yang disebut sebagai arah lintang. Posisi *theodolith* yang diselaraskan terhadap jarak ini akan membentuk letak rambu menjadi “detil” yang mempunyai bujur dan lintang. Dengan demikian terbentuklah koordinat x sebagai bujur dan koordinat y sebagai lintang.

Tabel 1. Data Lapangan Sebelum dan Setelah Koreksi

Poligon	DATA SEBELUM KOREKSI GPS			DATA SETELAH KOREKSI GPS		
	x	y	z	x	y	z
P8	54,789	54,227	55,765	274,207	9.613.873,332	55,765
P9	65,788	35,786	45,764	339,995	9.613.909,118	45,764
P10	46,654	63,995	47,651	320,861	9.613.937,327	47,651
P11	67,347	43,849	67,744	341,554	9.613.917,181	67,744
P12	67,112	54,639	43,764	341,319	9.613.927,971	43,764
P13	36,734	57,835	64,896	310,941	9.613.931,167	64,896
P14	56,731	86,798	63,789	330,938	9.613.960,130	63,789

Beda tinggi dari posisi *theodolith* dengan posisi dari rambu akan membentuk perbedaan tinggi rendah letak keduanya. Letak ini dinamakan sebagai z atau elevasi yang didasarkan pada 0 meter dan dihitung dari permukaan air laut.

Data-data yang telah terkumpul dan telah dikoreksi diubah semuanya ke dalam format koordinat x, y dan z menggunakan *Microsoft Excel* dalam pengolahannya. Poligon dan titik detil yang terbentuk disusun ke dalam kolom koordinat yang meliputi posisi x, y dan z. X adalah sumbu yang mengarah ke

timur, y adalah sumbu yang mengarah ke utara dan z adalah sumbu yang mengarah vertikal. Pada saat pembuatan awal, koordinat x,y dan z adalah (0,0,0), yang berarti nilai x, y dan z adalah 0. Namun saat pembuatan peta sudah ditransfer bahwa nilai x, y dan z sudah menggunakan posisi koordinat internasional, yaitu koordinat *longitude* , koordinat *latitude* dan elevasi.

Hasil dari data lapangan dan telah diubah menjadi koordinat x, y dan z didapatkan 835 titik detil atau letak dimana rambu didirikan. Jumlah 835 titik tersebut di dalam kolom Microsoft Excel dapat dikonversikan untuk dapat masuk menggunakan format xyz, namun karena data penting ini ada data yang harus ditampilkan dan biasanya masing-masing data mempunyai keterangan, maka format diubah atau ditambah dengan nomor urutan dan deskripsinya. Sehingga didapat urutan sebagai berikut :

Tabel 2. Koordinat hasil dari perhitungan menggunakan *Microsoft Excel* .

Number	Easting	Northing	Elevation	Raw Desc
205	274,423.8	9612515.4	116.2	x
206	274,471.0	9614079.0	48.3	473
207	274,446.0	9613959.0	50.3	474
208	274,430.1	9612510.8	116.2	x
209	274,295.0	9613819.0	60.6	476
210	274,206.0	9613733.0	66.9	477
211	274,434.4	9612515.2	116.2	x
212	274,433.0	9612523.4	116.2	x
213	274,431.4	9612530.0	116.2	x
214	274,508.0	9614007.0	50.3	481
215	274,493.0	9613915.0	56.3	482
216	274,430.8	9612535.8	116.2	x
217	274,437.3	9612547.1	116.2	x
218	274,604.0	9613707.0	47.3	485

Kolom terdiri 5 yaitu : kolom pertama nomor urut, kolom kedua sumbu x, ketiga sumbu y, keempat sumbu z dan kelima sebagai deskripsi atau keterangan. Didalam format pada *Microsoft Excel* dapat dikatakan sebagai *page*, *easting*, *northing*, z dan d (deskripsi), atau disingkat : PENZD.

Format PENZD ini dapat dibaca oleh *Software Autocad Landesktop 2009* dalam bentuk ekstensi txt atau *notepad*, caranya dari *Microsoft Excel* di-copy dan di-paste-kan pada *Notepad*. Dengan demikian *file* yang didapatkan adalah *file* berekstensi *txt*.

Tabel 3. Data yang telah Diolah di *Microsoft Excel* di *copy paste* ke *Notepad*

DATA FIX DIJITAL FORMAT PENZD				
P	E	N	Z	D
8	274,207	9.613.873,332	55,765	P8
9	339,995	9.613.909,118	45,764	P9
10	320,861	9.613.937,327	47,651	P10
11	341,554	9.613.917,181	67,744	P11
12	341,319	9.613.927,971	43,764	P12
13	310,941	9.613.931,167	64,896	P13
14	330,938	9.613.960,130	63,789	P14

B	C	D	E	F	G	H	I
*Untitled - Notepad							
File	Edit	Format	View	Help			
8	274,207		9.613.873,332	55,765		P8	
9	339,995		9.613.909,118	45,764		P9	
10	320,861		9.613.937,327	47,651		P10	
11	341,554		9.613.917,181	67,744		P11	
12	341,319		9.613.927,971	43,764		P12	
13	310,941		9.613.931,167	64,896		P13	
14	330,938		9.613.960,130	63,789		P14	

Koordinat tersebut juga telah dilengkapi dengan Nomor (*page*) pada urutan pertama dan Keterangan atau *Deskripsi*. Hal ini sesuai dengan yang ditulis dalam buku Pengertian Ilmu Ukur Tanah yang ditulis D. Adi 2015.

Data yang telah diolah didapatkan area seluas 110 ha dengan jumlah titik poligon dan detil 835 titik yang terdiri dari area dataran maupun area yang bergelombang. Data yang diolah sebanyak 835 titik dengan menggunakan *Software Microsoft Excel* dengan kaidah sederhana yang diawali dengan memasukkan angka yang telah dikoreksi pada poligon. Data yang diolah diawali pada angka poligon yang menggunakan posisi awal dari poligon 1 pada posisi 0, 0, 0 untuk koordinat x, y dan z nya. Pada poligon 2 didapatkan jarak dan arah *azimuth* dari poligon 1 beserta ketinggiannya. Demikian seterusnya hingga poligon terakhir dan menutup kembali ke poligon 1. Pada posisi poligon 1 dengan nilai x, y dan z adalah 0, 0 dan 0 maka nilai disesuaikan dengan posisi GPS dan dikoreksi dengan nilai poligon semuanya seperti pada tabel.

Data poligon yang telah selesai, maka dapat disusun data detil yang nilai tinggal menyesuaikan langsung dengan dimasukkan nilainya sehingga menjadi lengkap keseluruhan titik dari 14 poligon dan detil 835 titik. Data dari format *Misrosoft Excel* ini ditransfer ke dalam *Notepad* dengan cara meng *copy* keseluruhan tabel dan kemudian di *paste* kan pada *Notepad*. Hasilnya adalah seperti pada tabel berikut:

Tabel 4. Koordinat Poligon dengan format PENZD pada *Notepad*.

8	274,207	9.613.873,332	55,765	P8
9	339,995	9.613.909,118	45,764	P9
10	320,861	9.613.937,327	47,651	P10
11	341,554	9.613.917,181	67,744	P11
12	341,319	9.613.927,971	43,764	P12
13	310,941	9.613.931,167	64,896	P13
14	330,938	9.613.960,130	63,789	P14

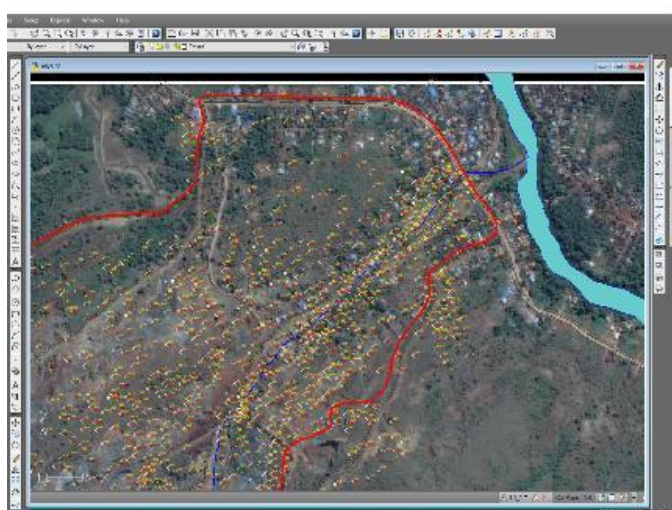
Dari tampilan pada tabel 2 tersebut data siap ditransfer ke *Software Autocad Landesktop 2009*. Data yang menggunakan kaidah format *Misrosoft Excel* ini di *copy paste*-kan ke dalam *Notepad* dengan cara meng *copy* keseluruhan tabel dan kemudian di *paste* kan pada *Notepad*. Data tersebut telah disesuaikan dengan kaidah format PENZD, P atau *Page* sama dengan *Number*, E atau *Easting* adalah angka pada deret sumbu X atau arah Bujur atau *Longitute*, N atau *Northing* adalah angka pada sumbu Y atau arah Lintang atau *Latitude*, Z atau elevasi yang merupakan ketinggian yang dihitung dari permukaan air laut sebagai nilai 0-nya sedangkan D atau *Deskripsi* adalah keterangan. Hal ini seperti yang dikutip dari

Buku *Autocad Civil 3D Landesktop Companion 2009* yang disusun oleh Widigdiono 2017, titik-titik koordinat diubah ke bentuk *PENZD*.

Software Notepad yang digunakan adalah *software* sederhana dari *Microsoft Windows* sehingga sangat mudah untuk digunakan. Nilai-nilai yang tertera pada *Notepad* mudah dikenali tidak hanya untuk *Autocad Landesktop 2009*, namun juga *software* berbasis koordinat lainnya seperti *Minescape*, *Surpac*, *12D* atau *software* lainnya. Semua titik yang sudah terbentuk dalam format P, E, N, Z dan D dengan format *Notepad* ditransfer ke dalam *software Autocad Landesktop 2009*. Transfer dari *Notepad* ke *Autocad Landesktop 2009* adalah dengan diawali membuat *Project*. Membuat *project* adalah dengan memberikan nama pada *project base* nya dengan *extention .dwg*. Seting untuk ukuran yang digunakan, yaitu dalam format “meter”. Sudut yang digunakan nantinya adalah sudut “degrees” dengan *display* atau tampilan pada layar komputer dengan arah utara pada sisi atas. Sehingga dipilih “North Azimuth”. Hal ini sesuai dengan saat penggunaan alat pengukuran di lapangan, *azimuth* nya mengarah ke utara, sehingga bila unit diarahkan ke utara maka akan memiliki angka 0.

Pada tampilan presisi untuk angka dijitalnya menggunakan 1 angka di belakang koma. Ini untuk semua tampilan baik pada elevasi, posisi koordinat maupun sudut dan *linier*. Skala saat penggambaran nantinya adalah menggunakan skala antara vertikal dan horizontal adalah sama, tidak ada perbedaan antara vertikal dan horizontal, sehingga skala dibuat 1 : 1000 untuk horizontal dan untuk vertikal. Pada *Software Autocad Landesktop 2009* terdapat *Zone* yang merupakan bagian yang sangat menentukan dalam menentukan letak lokasi pengukuran. *Zone* ini mengacu pada daerah pengambilan datanya. Pilih *categories* pada UTM dengan Datum WGS 84 sebagai acuan. Dari *Datum UTM-WGS 1984*, *zone* yang dipilih adalah *zone 50 south*. Ketentuan ini mengacu pada lembar kerja berada pada *zone 50* dan berada pada bagian selatan dari katulistiwa. Format ke dalam *Autocad Landesktop 2009* telah siap.

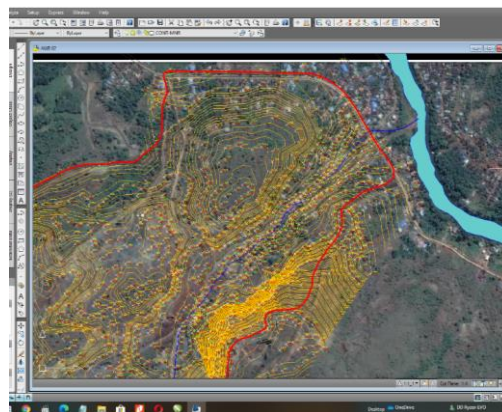
Entry data dari titik titik atau berupa “point” dari *notepad* yang jumlah datanya ribuan dapat dengan cepat dimasukkan ke dalam *Autocad Landesktop 2009* secara *import*. Bukan satu persatu data tersebut dimasukkannya. Langkah awal adalah dengan meng-*import* pada “point” karena data dari *notepad* semuanya dalam bentuk “titik”. Pilih “import point” pada deret “point”. Format yang telah siap pada *Notepad* adalah format *PENZD* yang dibatasi oleh “space” sehingga yang dipilih adalah “space delimited” yang artinya , antara kolom didalam format *PENZD* yang berjumlah 5 tersebut hanya dibatasi oleh spasi. Setelah file dimasukkan dari penyimpanannya, maka dengan otomatis semua titik-titik koordinat dari format *notepad* telah tertransfer ke dalam *Autocad Landesktop 2009*.



Gambar 1. Titik-titik koordinat dari data yang telah masuk ke *Autocad Landesktop 2009* dan telah ditumpang tindihkan dengan *google map*.

Pada *software Autocad Landesktop 2009*, dapat dilakukan penggabungan (tumpang tindih) atau *overlay* dengan hasil potret dari *google map*. Titik titik koordinat dapat ditampilkan pada peta yang telah di-*overlay* atau tumpang tindihkan pada peta dasar maupun hasil potret dari *google map*. Peta kontur dapat terbentuk dengan tampilan yang telah di *overlay* dengan *google map*. Tampilan menjadi lebih rasional karena telah digabungkan dengan potret keadaan sebenarnya. Data tinggi rendah dari suatu lahan dapat diketahui langsung angkanya pada peta hasil *overlay*.

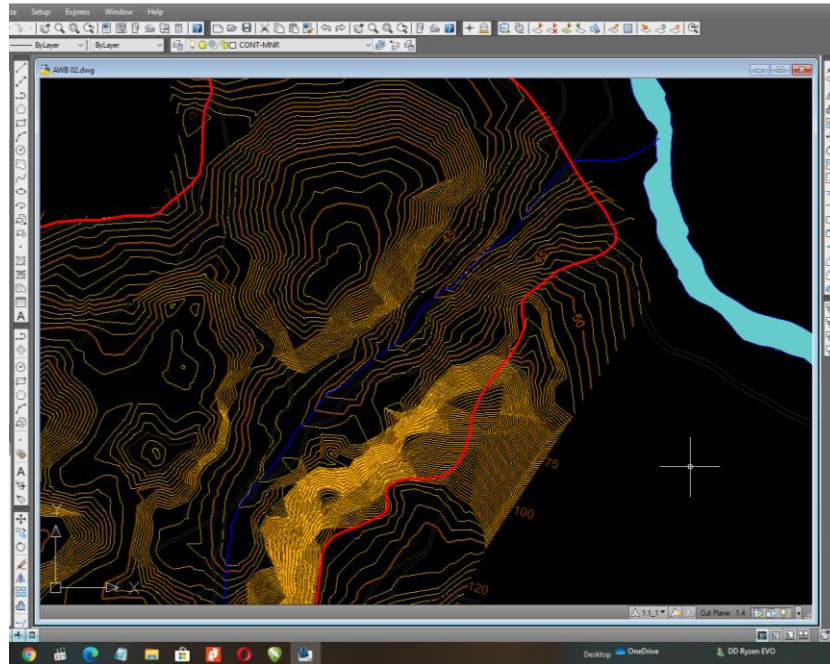
Pembuatan kontur dapat dilakukan dengan menggunakan fasilitas “*terrain*” pada menu pada *Autocad Landesktop 2009*. Sehingga didapatkan kontur yang merupakan titik-titik virtual yang menghubungkan nilai-nilai yang sama. Sebagai contoh angka elevasi (dalam hal ini adalah nilai dai kolom Z atau elevasi) adalah 70 meter diatas permukaan laut. Maka garis tersebut mempunyai nilai atau elevasi 70.



Gambar 2. Kontur yang telah terbentuk dari titik-titik koordinat yang telah dimasukkan dalam *Software Autocad Landesktop 2009*

Dengan demikian dapatlah dibentuk Peta Topografi yang menggambarkan garis-garis virtual yang mempunyai ketinggian yang sama. Garis-garis seperti ini memiliki

angka ketinggian sesuai dengan nilainya.



Gambar 3. Peta Topografi yang terbentuk dengan kontur yang mempunyai ketinggian

Data lapangan didapatkan dengan menggunakan Unit Theodolite Sokkisha beserta peralatannya antara lain berupa *baak* atau rambu ukur yang prinsipnya dapat mengetahui arah *azimuth* yang diukur dari arah utara dan dipadukan dengan jarak optis yang didapatkan dari pembacaan pada *baak* yang terdapat 3 garis horizontal. Pembacaan dibaca dengan manual dan dicatat secara manual pula. Pembuatan data manual ini memakan waktu yang cukup lama, namun dengan metode seperti ini, kita akan mengetahui asal data didapatkan.

Data yang telah didapatkan di lapangan selanjutnya diolah dengan mengoreksi dengan menggunakan *Software Microsoft Excel*. Data *azimuth* dan perpaduan dengan jarak optis dikoreksi dengan arah sudut teropong, maka akan didapatkan letak obyek selanjutnya yang diukur dari titik penempatan unit *Theodolite* dengan rambu ukur, baik itu poligon maupun detil. Data keseluruhan sebanyak 835 titik telah didapatkan letaknya termasuk elevasi yang diukur 0 meter dari permukaan laut (Adi D, 2015).

Acuan yang didapatkan dari poligon pertama adalah data GPS yang digunakan dengan menggunakan unit GPS Garmin 76 CSx. Contoh Poligon 1 mengarah ke poligon 2 dengan arah $230^{\circ} 23' 21''$ yang dihitung dari arah utara, dan mempunyai jarak 34,678 meter.

Data yang telah dibuat koreksi pada *software Microsoft Excel* selanjutnya diubah menjadi data yang mempunyai data x, y dan z. Data x, y dan z diberi label menjadi data yang mempunyai nomor dan deskripsi atau keterangan sehingga menjadi data dengan 5 kolom yaitu nomor, *easting* atau data pada koordinat "x", *northing* atau data pada koordinat "y", elevasi atau data pada koordinat "z", terakhir adalah deskripsi atau keterangan dari titik yang telah dibuat.

Data yang telah mempunyai format P, E, N, Z dan D, diubah atau dibuat dengan format *notepad* dengan kolom yang dipisahkan oleh spasi. *Software* untuk

mengubah data digital yang mempunyai 5 kolom tersebut tinggal dimasukkan ke *Software Autocad Landesktop 2009*. Pada *software* ini data yang masuk berupa titik-titik yang telah mempunyai posisi koordinat sesuai dengan urutan kolom x, y dan z yang telah bernomor dan ada deskripsi.

Data yang berupa titik dapat dibuat kontur, yang merupakan garis virtual yang menghubungkan titik-titik yang mempunyai kedudukan yang sama. Data ini merupakan data yang mempunyai ekstensi *dwg* karena dibuat menggunakan *software Autocad Landesktop 2009*. Data dapat di-ekspor menjadi data ber-ekstensi *dxf*, yang merupakan standar koordinat yang diperlukan untuk *software* kelanjutan seperti *Minescape, Surpac, 12 D, Terramodel* ataupun *software* lain yang berbasis vektor yang mempunyai koordinat x, y dan z.

KESIMPULAN

Data lapangan didapat dari *theodolith* manual, pencatatan manual, diolah menggunakan *software Microsoft Excel* menjadi data x, y dan z sebagai dasar nilai pada letak koordinat. Data koordinat x, y dan z diubah menjadi data digital menggunakan *software Autocad Landesktop 2009* agar menjadi data x, y dan z yang mempunyai nilai vektor dan divisualisasikan dalam bentuk peta. Data digital pada *Software Autocad Landesktop 2009* dapat diekspor menjadi data ber-ekstensi *dxf* yang merupakan dasar data digital berbasis vektor agar dapat dibaca *software* lainnya seperti *Minescape, Surpac, 12 D, Terramodel* ataupun *software* lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D (2015), Pengertian Ilmu Ukur Tanah menurut Benyamin Unwakoly, SP, M.Si. tersedia di : <https://dekadisingaraja.blogspot.com/>
- Charlotte Danielson. 1997. A Collection of Performance Task and Rubrics. Larchmont, NY: Eye on Education.
- Puas, Darius, 2010, Jalan Dalam Langkah Land Dekstop and Civil Design, Penerbit Informatika – Bandung.
- Widigdyono, 2017, Buku Panduan Jilid 1 – Autocad Civil 3D* Landesktop Companion 2009, Surabaya.
- Peta Rupa Bumi Lembar Martapura 1712-52 dan Lembar Aranio 1712-24 skala 1 : 50.000 Edisi 1991.
- Peta Geologi Lembar Banjarmasin 1712 Edisi 1995.
- <https://pinterdw.blogspot.com/2012/03/klasifikasi-kemiringan-lereng.html>
- <https://www.britannica.com/science/peridotite>

